

4/5/1 (Item 1 from file: 351)  
DIALOG(R) File 351: Derwent WPI  
(c) 2003 THOMSON DERWENT. All rts. reserv.

012440945. \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 1999-247053/199921  
XRPX Acc No: N99-184089

Channel estimation in variable rate cellular communication system

Patent Assignee: NOKIA MOBILE PHONES LTD (OYNO )

Inventor: HOTTINEN A; TOSKOLA A; TOSKALA A

Number of Countries: 027 Number of Patents: 004

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
GB 2330992	A	19990505	GB 9723221	A	19971103	199921 B
EP 913971	A2	19990506	EP 98308633	A	19981022	199922
JP 11220778	A	19990810	JP 98313280	A	19981104	199942
US 6480554	B1	20021112	US 98184619	A	19981102	200278

Priority Applications (No Type Date): GB 9723221 A 19971103

Cited Patents: No-SR.Pub

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

GB 2330992	A		23	H04B-001/707	
------------	---	--	----	--------------	--

EP 913971	A2 E	13	H04L-025/02		
-----------	------	----	-------------	--	--

Designated States (Regional): AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT

LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI

JP 11220778	A		9	H04Q-007/38	
-------------	---	--	---	-------------	--

US 6480554	B1			H04L-027/00	
------------	----	--	--	-------------	--

Abstract (Basic): GB 2330992 A

NOVELTY - The method involves transmitting data as several data symbols, over a sequence of time slots. Each time slot has at least a proportion containing data symbols. The proportion is dependent on the data transmission rate. An estimate of the transmission rate is determined and used in channel estimation, such that the estimation is based on the received data symbols.

USE - For data transmission.

ADVANTAGE - Can be used in poor signal to noise ratio conditions, with discontinuous or no pilot signals. Rate information can be verified. The estimated transmission rate can provide a Viterbi decoder with additional information for rate based decisions.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows an illustration of a transmission frame structure.

Cyclic redundancy code (CRC)

Rate information (RI)

Tail bit (TB)

pp; 23 DwgNo 3/6

Title Terms: CHANNEL; ESTIMATE; VARIABLE; RATE; CELLULAR; COMMUNICATE; SYSTEM

Derwent Class: W01; W02

International Patent Class (Main): H04B-001/707; H04L-025/02; H04L-027/00; H04Q-007/38

International Patent Class (Additional): H04B-007/26; H04L-001/00; H04L-023/00; H04L-025/02

File Segment: EPI

4/5/2 (Item 1 from file: 347)  
DIALOG(R) File 347: JAPIO  
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06279189 \*\*Image available\*\*  
CHANNEL ESTIMATION METHOD AND SIGNAL RECEPTION CIRCUIT

PUB. NO.: 11-220778 A]

PUBLISHED: August 10, 1999 (19990810)  
INVENTOR(s): TOSKALA ANTTI  
HOTTINEN ARI  
APPLICANT(s): NOKIA MOBILE PHONES LTD  
APPL. NO.: 10-313280 [JP 98313280]  
FILED: November 04, 1998 (19981104)  
PRIORITY: 9723221 [GB 9723221], GB (United Kingdom), November 03, 1997  
(19971103)  
INTL CLASS: H04Q-007/38; H04B-001/707

#### ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To overcome difficulties in channel estimation on the basis only of a pilot symbol.

SOLUTION: This is a channel estimation method in a cellular communication system. Data are transmitted in a variable data transmission rate as plural data symbols over a sequence of a time slot. Each time slot has the data symbol, including at least a ratio ( $k$ ) which depends upon the data transmission rate. Estimation of the transmission rate 40 is determined and used by a channel estimation 37, so that the channel estimation 37 is based on a reception data symbol. A signal reception circuit for use in the cellular communication system incorporating this technology is also mentioned.

COPYRIGHT: (C)1999, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-220778

(43)公開日 平成11年(1999)8月10日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

FI

H04Q 7/38

H O 4 B 7/26

109B

H04B 1/707

H O 4 J 13/00

D

審査請求 未請求 請求項の数14 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-313280

(22)出願日 平成10年(1998)11月4日

(31)優先權主張番号 9 7 2 3 2 2 1 : 9

(32)優先日 1997年11月3日

(33)優先権主張国 イギリス (GB)

(71)出願人 590005612

ノキア モービル フォーンズ リミティ  
ド

フィンランド国, エフアイエヌ-02150

エスポー, ケイララーデンティエ 4

(72)発明者 アンティ トスカラ

フィンランド国, 00180 ヘルシンキ, イ  
ーデーメレンカトゥ 8 アー 2

(72)発明者   アーリ   ホッティネン

フィンランド国, 02320 エスポー, リス  
ティニエメンティエ 4 アーエス, 30

(74)代理人 弁理士 石田 敬 (外4名)

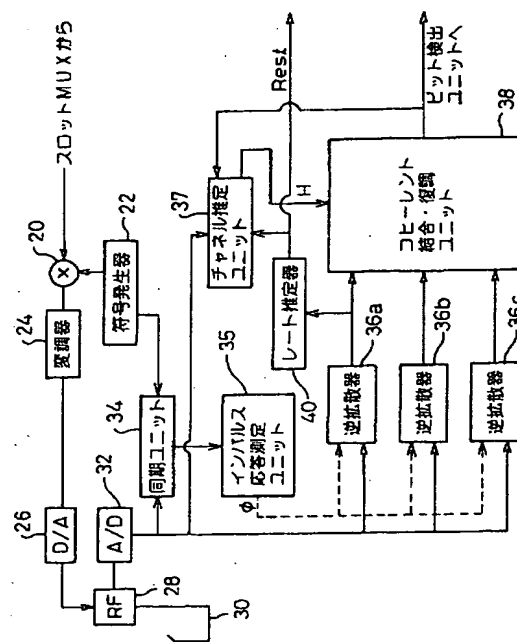
(54) 【発明の名称】 チャネル推定方法及び信号受信回路

(57) 【要約】

【課題】パイロット・シンボルのみに基づくチャネル推定の困難性を克服する。

【解決手段】 セルラ通信システム内のチャネル推定方法が開示されている。データはタイムスロットのシーケンスにわたって複数のデータ・シンボルとして可変データ伝送レートで伝送される（図6のA～C）。各タイムスロットは少なくとも比率 $k$ を含むデータ・シンボルを有し、その比率はデータ伝送レートに依存している。チャネル推定が受信データ・シンボルに基づくように、伝送レートの推定がチャネル推定において決定され用いられる。上記技術を搭載したセルラ通信システムにおける使用のための信号受信回路も記載されている。

**1**



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 可変データ伝送レートのセルラ通信システム内のチャンネルを推定する方法において、データはタイムスロットのシーケンスにわたって複数のデータ・シンボルとして伝送され、各タイムスロットは少なくとも比率を含むデータ・シンボルを有し、前記比率はデータ伝送レートに依存しており、チャンネル推定が受信データ・シンボルに基づくように、伝送レートの推定がチャンネル推定において決定され使用されている、セルラ通信システムにおけるチャンネル推定方法。

【請求項2】 データ及びレート情報は、伝送用の符号が規定された共通のチャンネル上で符号化される、請求項1に記載の方法。

【請求項3】 前記データ・シンボルは符号が規定されたデータチャンネル上を伝送され、レート情報は並列の制御チャンネル上を伝送される、請求項1に記載の方法。

【請求項4】 伝送レートの推定は、前記レート情報のデコードの前の各タイムスロット内のデータ構造に基づいている、請求項2又は3に記載の方法。

【請求項5】 伝送レートの推定はデータチャンネル上の拡散コード構造に基づいている、請求項3に記載の方法。

【請求項6】 伝送レートの推定は、受信データ・シンボルのビットデコーディングのためのレート選択を援助するために用いられる、請求項1から5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項7】 受信データはそのデータと共に伝送されたレート情報に基づいてデコードされ、エラーチェックはそのデコードされたデータに基づいて行われ、伝送レートの推定はエラーチェックで失敗するとレート情報を変形させることを援助するために使用される、請求項1から6のいずれか一項に記載の方法。

【請求項8】 パイロット・シンボルがデータとともに伝送され、チャンネル推定に使用される、請求項1から7のいずれか一項に記載の方法。

【請求項9】 レート情報は伝送されず、伝送レートが可能性のある知られた伝送レートの数に基づいて推定される、請求項1に記載の方法。

【請求項10】 セルラ通信システムにおける使用のための可変データ伝送レートの信号受信回路において、データはタイムスロットのシーケンスにわたって複数のデータ・シンボルとして伝送され、各タイムスロットは少なくとも比率を含むデータ・シンボルを有しており、該比率はデータ伝送レートに依存しており、前記信号受信回路は、

入力データ・シンボルを受け取り、受け取ったデータ・シンボルから伝送レートの推定を決定するレート推定ユニットと、  
受信したデータ・シンボルの推定された伝送レートをチャンネル推定に利用するチャンネル推定ユニットとを備え

る、信号受信回路。

【請求項11】 前記レート推定ユニットは各タイムスロット内のデータ構造に基づいて伝送レートを推定する、請求項10に記載の信号受信回路。

【請求項12】 レート情報がデータ・シンボルとともに伝送され、前記信号受信回路は前記レート情報をデコードするためのレート検出ユニットを備えている、請求項10又は11に記載の信号受信回路。

【請求項13】 請求項10から12のいずれか一項に記載の信号受信回路を含む移動局。

【請求項14】 請求項10から12のいずれか一項に記載の信号受信回路を含む基地局。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はCDMAセルラ通信システムにおけるチャンネル推定方法及び信号受信回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】本発明は特に、信号が可変データ伝送レートで伝送されるセルラ通信システムにおいて、データがタイムスロットのシーケンスにわたって複数のデータ・シンボルとして伝送されるものに関する。知られているように、CDMAシステムにおいては、伝送されるべきデータ・シンボルを各チャンネルにユニークな拡散コードにより変調することによって、データが伝送用に符号化される。セルラ通信システムの各々のセル内で、拡散コードは好ましくは直交して複数の異なる移動局が選択的に符号化されたチャンネル上で基地局と通信することを可能にしている。

【0003】信号が基地局と移動局の間で（上りリンク又は下りリンクのいずれかで）伝送される場合は、その信号受信ユニットは受信したその信号から、その信号が伝播した通信パスに関する何らかの情報を確立する必要がある。これを以下では「チャンネル推定」と称し、チャンネル・インパルス応答を生成するチャンネル推定ユニット内で実行される。チャンネル推定の様々な技術が知られている。チャンネル・インパルス応答は入力データを適切にデコードし復調するために要求される。

【0004】“Variable Rate Data Transmission on Single Channels in DS-CDMA”のタイトルで奥村その他によるIEICE(1996-02)のTechnical Reportに説明されている初期に提案されたCDMAシステムにおいては、データは可変伝送レートで送信される。チャンネル推定はデータストリーム内で周期的に離れたパイロット・シンボルに基づいて実行される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】少なくとも2つの困難がこの提案に関係している。一つはパイロット・シンボルからのエネルギーのみがチャンネル推定のために利用可能であり、パイロット・シンボルの信号対雑音比は悪く

なる傾向がある。こうして、より信頼性のある推定を得るためにフィルタリングが要求される。特に高スピードで移動している移動局の場合においては、短いチャネル・コヒーレンス・タイムの故に、適切なフィルタリング技術を適用することが困難である。

【0006】さらに、パイロット・シンボルはコヒーレントなシステムでのみ要求される。パイロット・シンボルが存在しない非コヒーレントなシステムにおいては、可変データ伝送レートに対する信頼性のあるチャネル推定を提供することの困難性が残る。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の一態様によれば、可変データ伝送レートのセルラ通信システム内のチャネルを推定する方法において、データはタイムスロットのシーケンスにわたって複数のデータ・シンボルとして伝送され、各タイムスロットは少なくとも比率を含むデータ・シンボルを有し、前記比率はデータ伝送レートに依存しており、チャネル推定が受信データ・シンボルに基づくように、伝送レートの推定はチャネル推定において決定され使用されている、セルラ通信システムにおけるチャネル推定方法が提供される。

【0008】本発明は不連続なパイロットと可変データレートを持つCDMAシステムにおいて使用され得る。なぜなら、伝送レートを推定することにより、チャネル推定ユニットはフレームのどれだけがデータ・シンボルで満たされているか、又はフレームが空であるかを知ることができるからである。こうして、伝送されたパイロット・シンボルだけではなく、すべての伝送データ・シンボルを用いて、決定フィードバックに基づくコヒーレントなチャネル推定が可能になる。

【0009】本発明は、データとレート情報が伝送用の符号が規定された共通チャネル上で符号化されるか、又はレート情報が並列の制御チャネル上で伝送されるところで利用可能である。いずれの場合においても、伝送レートの推定はそのレート情報から決定できる。本発明はまた、レート情報が伝送されない状況においても利用できる。この場合は、伝送レートは、知られた可能な伝送レートの、好ましくは少ない数の1つとして推定できる。正しいものはデータのデコードの後のエラーチェック処理により決定できる。

【0010】しかしながら、伝送レートの推定は受信信号の信号処理シーケンスにおけるさらに上流で決定されることが好ましい。したがって、本発明の好ましい実施例においては、伝送レートの推定はそのレート情報をデコードする前の各タイムスロット内のデータ構造に基づいている。この目的のために、レート情報をデコードするレート検出ユニットと区別される追加のレート推定ユニットが提供される。

【0011】レート情報はデータチャネル上の拡散コード構造から得ることもできる。各タイムスロット内のデ

ータ構造に基づいて決定される伝送レートの推定は受信信号処理シーケンスの他の部分において便利に使用できる。例えば、それは、入力データ・シンボルのビタビ・デコーディングのためのレート選択を援助するために、又はエラーチェックで失敗するとデコードのための代わりの伝送レートの決定を援助するために、利用できる。

【0012】本発明は、コヒーレントな伝送のためにパイロット・シンボルが与えられる状況においてばかりでなく、パイロット・シンボルが伝送されない非コヒーレント通信システムにおいても適用可能である。本発明の他の態様によれば、セルラ通信システムにおける使用のための様々なデータ伝送レートの信号受信回路において、データはタイムスロットのシーケンスにわたって複数のデータ・シンボルとして伝送され、各タイムスロットは少なくとも比率を含むデータ・シンボルを有しており、該比率はデータ伝送レートに依存しており、前記信号受信回路は、入力データ・シンボルを受け取り、受け取ったデータ・シンボルから伝送レートの推定を決定するレート推定ユニットと、受信したデータ・シンボルの推定された伝送レートをチャネル推定に利用するチャネル推定ユニットとを備える、信号受信回路が提供される。

【0013】信号受信回路は、データ・シンボルで伝送されたレート情報をデコードするレート検出ユニットも含んでいる。信号受信回路は移動局又は基地局内に設けられ得る。レート推定ユニットにおいて、低速データレートに対してはタイムスロットの一部が空でありレート推定ユニットは伝送がスロットの一部をオフに切り換えるかを検出できるので、推定された伝送レートの検出は各タイムスロット内のデータ構造に基づいて行われる。一例として、10msのフレームは一般的には同一の構造を持つ数個のタイムスロットからなるので、レート推定ユニットはいくつかのスロットからブレイクポイント（切り換えポイント）を測定して、スロット全体に渡る平均を取ることができる。この情報はレート検出ユニットによりレート情報からデコードされたレートと比較される。

【0014】本発明の以下に記載する実施例は幾つかの利点を提供する。レート推定ユニットはデータ構造の幾つかの性質を検出することができるので、各フレーム内で伝送が何時終わるのかを知ることができる。したがって、符号化されたレート情報の検証が可能である。レート推定ユニットは伝送レートに関する追加の情報を提供するので、これに基づいて訂正動作を行うことができる。伝送レートの可能な数が比較的小さい場合は、レート推定ユニットは最も可能性のある実際の伝送レートを決定することができ、さらに信号検出はその情報に基づいて進めることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明のよりよい理解のために、

また、本発明がどのようにして実行されるのかを示すために、例示的な添付の図面を参照しながら、本発明の実施の形態を以下に説明する。図1及び図2はCDMAシステム内の移動局(MS)における送受信回路のブロック図である。図4は本発明が適用される背景を説明するブロック図である。即ち、CDMA移動通信システムは、複数の移動局MS1、MS2、MS3がそれぞれのチャンネルCH1、CH2、CH3を介して共通セル内の基地局BTSとの通信をすることを可能にしている。これらのチャンネルは、それ自体は知られている方法で拡散コードの使用により互いに区別される。図2に戻り、移動局内の送信回路を最初に記載する。音声データ、ビデオデータ又は他のデータである送信されるべきデータはMSインターフェース2に供給される。それは、データのソースに依存するビットレートTbで送信に適切な形式に符号化される。例えば、伝送レートは8kbps、16kbps、又は32kbpsである。符号化されたユーザデータは、ビットレートを識別するレート情報シーケンスRIと共にフレーム・マルチプレクサ4に供給される。ユーザデータは図2におけるライン6に沿ってフレームマルチプレクサ4に供給され、RIシーケンスは図2のライン8に沿って供給される。さらに、ユーザデータは、データの各フレームに対してチェックシーケンス(CRC)を生成するCRCエンコーダ7にも供給される。CRCシーケンスはライン10に沿ってフレーム・マルチプレクサ4に供給される。さらに、各ユーザデータシーケンスの終わりを規定しているエラー訂正テイルがライン12を介してフレーム・マルチプレクサ4に供給される。フレーム・マルチプレクサ4は、伝送用のデータを、図5に例示したように、フレーム・シーケンスに組み換える。即ち、各フレームの最初の部分はRIシーケンスとCRCシーケンスを含み、これにユーザデータと、テール・ビットTBと、そしてビットレートが32kbpsより小さい場合は、フレームの空部とが続く。典型的には、ユーザデータは各々が10ミリ秒のフレーム期間に分割される。各フレームは、RIシーケンスにより識別されるように、異なる伝送レートを有することができる。こうして、異なるソースからのデータを伝送用のフレームシーケンスに多重化することが可能である。

【0016】このフレームシーケンスは畳み込みエンコーダ14とビットインターリーバ16に供給される。これらの回路はこの分野で知られており、ここではこれ以上は記載しない方法で畳み込み符号化とビットインターリーピングを行う。畳み込み符号化の目的はユーザデータを無線チャンネル内のエラーから保護して、幾つかのビットが誤りであっても(ビタビ)デコーダが符号データを復元できるようにすることである。ビットインターリーピングは、典型的に移動体無線チャンネルで時間的により一様に発生するバーストエラーを拡散して、デコーダ

が符号化されたデータからのエラーをより効率的に訂正することを可能にする。

【0017】スロット・マルチプレクサ18において、パイロット・シンボル(PS)が符号化されたデータを持つタイムスロットに導入されて、伝送レートを異ならしめるための、図6のA~Cに示されるようなスロット・シーケンスを生成する。典型的には、各タイムスロットは0.625ミリ秒の期間を持ち、したがって、32kbpsの最大伝送レートに基づいて、(チップ・レートTcに依存する)20ビットの最小ビット能力を有する。こうして、16kbpsの伝送レートに対しては、各タイムスロットの半分が空であり、8kbpsの伝送レートに対しては、各タイムスロットの4分に3が空である、ということが容易に理解される。即ち、各タイムスロットの空の時間間隔の間はデータは伝送されない。パイロット・シンボル(PS)は、コヒーレントなシステムにおいて各タイムスロットの始めと終わりに導入される。これらのシンボルは容易に認識可能であり、したがって、各タイムスロットの始めと終わりは同期の目的のために識別され得る。非コヒーレントなシステムにおいては、これらのシンボルは不要である。

【0018】スロット・シーケンスは、符号発生器22からの拡散コードを受け取る拡散器20に供給される。拡散コードは知られたCDMA技術に従って生成され、ここではこれ以上は記載しない。その効果は、伝送のための周波数帯域を、ビットレートTbより大きいチップ・レートTcまで広げることである。拡散コードは、単一の基地局に伝送している各移動局に対してユニークなので、個々の移動局からの伝送は基地局で区別可能である。符号は、異なる移動局の間で可能なかぎり直交するように設計される。

【0019】M個の並列の符号チャンネルが採用される場合は、異なる符号を用いてM個のデータ・シンボルが拡散され、その結果は共に加算される。拡散の後に、拡散信号は、例えばQPSK変調にしたがって、信号を伝送できるように変調する。あるシステムにおいては、変調は拡散に先立って行われる。事象のこの順番は本発明に何らのインパクトを与えない。拡散され、変調された信号はデジタル・アナログ(D/A)コンバータ26に供給され、そこからRFユニット28に供給され、RFユニット28はアンテナ30を介して伝送できる信号を供給する。

【0020】理解できるように、上記の伝送回路で、レート情報は、単一の伝送チャンネル上で伝送するためのフレーム構造の一部としてのRIシーケンスとして符号化される。こうしてフレーム・シーケンスの異なるフレームにおいて異なる伝送レートを与えることが可能である。さらに、一定の伝送レートで連続的に送信する別々の制御チャンネルを持つことは不要である。それにもかかわらず、本発明は別々の制御チャンネルの背景においても

使用可能である。

【0021】移動局の受信側を次に記載する。アンテナ30に入力する信号はRFユニット28により受信されてアナログ・デジタル(A/D)コンバータ32に供給される。異なる伝播遅延 $d_n$ でマルチパスを通過した信号が移動局に到達するということが容易に理解される。A/Dコンバータ32はデジタル入力信号を同期ユニット34、チャネル推定ユニット37、及び多数の逆拡散器36a、36b、36cの各々に供給する。逆拡散器の数は、基地局から移動局までに信号が通過する可能性のあるパスの数に依存し、したがって、環境に依存する。同期ユニット34は電源投入後及びハンドオーバーの場合に基地局BTSに対する移動局の同期を取り扱う。これはその移動局にユニークな拡散コードで伝送された信号の検索を含む。こうして、同期ユニット34は符号発生器2からユニークな符号を受け取る。検索機能を遂行するために、同期ユニットは符号発生器22からのユニークな符号を利用して強い相関関係が検出されるまでそれを入力信号と相関させる。同期処理が終わると、割り当てられたトラフィック・チャネルが確立される。インパルス応答測定ユニット35は、各逆拡散器36a、36b、36cに必要な拡散コード位相 $\phi$ を与えることができるようにするために、伝播遅延 $d_n$ の推定を取り扱う。最も強い相関関係の位相値は第1の逆拡散器36aに供給され、処理が継続されてそれぞれの位相値 $\phi$ を残りの逆拡散器36b及び36cに供給する。逆拡散器36aから36cの中のそれぞれの符号発生器はこうして、決定された位相差に応じて信号を逆拡散するために用いられ、その結果の狭帯域信号はコヒーレント結合・復調ユニット38に供給される。各伝播パスに対応する狭帯域信号は最適な性能を得るためにコヒーレントに結合されなくてはならない。このために、各伝播パスに対応するチャネル・タップ複素乗算器を推定する必要がある。これは、チャネル推定ユニット37において行われる。チャネル推定ユニット37は、信号強度と信号成分の相対的遅延を表す少数のエネルギー・タップ値の形式でインパルス応答 $H$ を生成する。コヒーレント結合・復調ユニット38においては復調も行われる。これは逆拡散信号が結合される前の各逆拡散信号に関係して、又は結合された信号それ自体に対して行われ得る。

【0022】チャネル推定ユニット37はA/Dコンバータ32から広帯域信号を受け取り、その広帯域信号中の各タイムスロットの始めにある知られたパイロット・シンボルが、チャネル位相と振幅の推定に利用される。しかしながら、パイロット・シンボルの信号対雑音比は悪くなりがちなので、パイロット・シンボルのみに基づくチャネル推定は十分に満足できるものではない。チャネル推定プロセスにおいてはパイロット・シンボルのみならずデータ・シンボルも利用することが望ましいが、これは容易には達成できない。

【0023】検索及びチャネル推定ユニット、逆拡散器及び結合ユニットのより詳細な説明は本出願人による先願の国際公開W096/24988号に記載されており、その内容は参照により本明細書に取り込まれる。しかしながら、その先願に記載のシステムでは、伝送レートは実質的に一定であると仮定されており、したがって、信号はタイムスロット全体にわたって存在すると予想される。可変伝送レートに伴って生じる困難性とは、図6のAからCのスロット構造により示されるように、あるタイムスロットにおいては伝送はタイムスロットの一部でのみ行われることがあるということである。したがって、データが実際に存在しているかどうかについての不確定性の故に、1つのタイムスロット内のデータ・シンボルに基づいてチャネル推定を実行することはできない。チャネル推定は、伝送がないタイムスロットの部分により混乱させられる。また、並列データ及び制御チャネルが与えられる場合は、チャネル推定のためのデータチャネルの使用は、データチャネルの存在及び拡散比を知ることなしには不可能である。

【0024】図示された回路は、逆拡散器36aから逆拡散信号を受けるように接続されたレート推定器40を提供することにより上記の問題を克服する。逆拡散器36aからの逆拡散信号は最強の信号(即ち、第1次パスに沿って入力されたもの)であると仮定されている。より複雑ではあるが、複数の逆拡散器からレート推定器に情報を供給することも可能である。レート推定器40は逆拡散データの構造を調べることにより利用されてきた伝送レートを推定する。レート推定器は各タイムスロット内で伝送された電力を調べることにより各タイムスロット内の「ブレイクポイント」を決定する回路を含んでいる。このブレイクポイントとは、その後にデータの伝送を停止する各タイムスロット内のポイントである。図6のAは16kbpsの伝送レートの2つのタイムスロットにわたる逆拡散の後のサンプルされたデータの例を示している。図7におけるドットはビット・サンプリング・レートで逆拡散された信号のサンプル値を表している。レート推定器はスロット当たりのサンプル数 $k$ を測定してすべてのスロットにわたる平均をとる。本例においては、1フレーム内に16個のスロットがあるので16スロットにわたる平均値をとることが適切である。そのフレーム内のソフト値(soft values)と同等の数 $k$ はこうして計算できる。この情報は推定されたレート $R_{est}$ としてチャネル推定器に渡される。実際には、推定されたレートはビットレートの数値表示ではなくて、各タイムスロットのどれだけがデータで満たされているか又はそのタイムスロットは空であるかの表示である。実際には、 $R_{est}$ はスロット長に関係するブレイクポイントの位置として表されている。これにより、タイムスロット内に存在する伝送されたデータ・シンボルを用いてチャネル推定を行うことが可能になり、その目的のた

めに、狭帯域側の上の結合され復調された信号はチャンネル推定ユニットにフィードバックされる。

【0025】幾つかの代替的な回路構造が上記レート推定のコンセプトを実現するために可能である。その一つにおいては、逆拡散が行われた後に、即ち、レート推定器がチャンネル推定ユニットそれ自体の中に配置される場合である狭帯域側の上でのみ、チャンネル推定が行われる。他の可能性は、結合され、逆拡散されたデータの後にレート推定器を配置することである。これの利点はレート推定器内の利用可能なエネルギーが大きいことである。しかしながら、一般的に、プロセス内でできるだけ早くレート推定を行ってチャンネル推定を必要以上に長く保持しないようにすることが有利である。

【0026】結合され復調された信号はビット検出ユニット42に供給され、そのビット検出ユニットは伝送されたビットに関する受信シンボルに関してソフト又はハードの決定を行う。ビット検出ユニット42からの検出されたビット・シーケンスはスロット・デマルチプレクサ44に供給され、そのスロット・デマルチプレクサ44はスロット構造をデマルチプレクスする。デマルチプレクスされたスロット構造は次いで逆インターリーブング・ユニット46に供給され、その逆インターリーブング・ユニットはインターリーブ16の動作と逆の動作を効果的に行う。逆インターリーブされた信号はビタビ・デコーディング・ユニット48に供給される。そのビタビ・デコーディング・ユニットはまたレート推定器40からの推定されたレートRestを受け取る。ビタビ・デコーディング・ユニットはデータの伝送レートに関して何かを知っている場合にのみ有効に動作するということは容易に理解されるであろう。図2の実施例において、推定されたレートはこうしてビタビ・デコーディング・ユニット48にレートに基づく決定をなすための追加の情報を提供する。デコードされた信号はフレーム・デマルチプレクサ50に供給され、そのフレーム・デマルチプレクサから、テール・ビット、ユーザ・データ、CRCシーケンス及びRIシーケンスが復元される。ユーザ・データはライン52に沿って伝送インターフェース2に供給される。レート情報シーケンスRIはライン56に沿ってレート検出ユニット54に供給される。レート検出ユニットはデコードされたレート情報をレート推定器40から受け取った推定レートRestと比較する。一致すると、レートは正しくデータデコーディングは良好であると仮定される。不一致であると、信号がライン58に沿ってビタビ・デコーディング・ユニットに供給されてビタビ・デコーディング・ユニットがデコーディングのための異なるレートの決定を行うことを可能にする。

【0027】受信したユーザ・データからCRCシーケンスを生成するCRCエンコーダ60にユーザ・データ52を供給することにより、レート情報と、データそれ

自体とに関する追加のチェックが行われる。そのCRCシーケンスは、CRCチェック・ユニット62に入力したデータから得られたCRCシーケンスに対してチェックされる。そのチェックが有効であれば、レート情報及びデータは良好であると仮定される。CRCチェックで失敗であれば、ビタビ・デコーディング・ユニットに供給された推定レートは、デコーディングのための同様な伝送レートで次に推定を行うために使用できる。

【0028】本発明の他の実施例は、図1と図3の結合で示される回路により実現できる。これは、パイロット信号と同時に、即ち、スロット・マルチプレクサ18において、伝送に先立ってレート情報が信号に導入されるという点で前述した実施例と異なる。こうして、レート情報はスロット・デマルチプレクサ44の出力に得られ、図1及び図2の実施例における推定されたレートの代わりに、レート検出ユニット54及びビタビ・デコーディング・ユニット48に供給される。しかしながら、レート推定器40により決定された推定レートRestは上記と同様にしてチャンネル推定を援助するためにやはり使用される。図1及び図3の実施例においては、それにもかかわらず、レートに基づく決定を援助するために、推定されたレートはレート検出ユニット及び/又はビタビ・デコーディング・ユニット48にも供給されてもよい。

【0029】本発明の上記実施例は移動局に配置されるが、同様の配置が基地局にも適用可能であることは容易に理解されるであろう。基地局においては勿論、異なる符号で規定されたチャンネル上の異なる複数の移動局からの入力信号を検出可能な複数の異なる符号発生器が存在するというものを除き、類似の回路が利用可能である。しかしながら、本発明の原理は基地局におけるその応用においても変わらない。

【0030】本発明は、レート情報とデータ・シンボルがマルチプレクスされる符号が規定された単一のチャンネルに関係して上記に記載してきたが、本発明はデータが符号が規定されたデータチャンネル上で分離され、パイロット・シンボル、伝送電力コマンド及びレート情報を含む制御情報が別々の拡散コードにより規定された制御チャンネル上に配置されるシステムにも適用可能であることが理解される。図8はそのような場合を示しており、ここではデータチャンネルはユーザ・データを有しており、そのユーザ・データにおいて各ブロックの高さはデータ・レートに対応する伝送された電力レベル(Txパワー)を表している。各フレームは例えば10msの期間tを有している。制御チャンネルは、レート情報RIと、伝送電力コマンドPCとパイロット・シンボルPSとを含んでいる。ゼロ・レートの特定期間に対するユーザ・データは存在しない。これらのチャンネルは結合されて単一の伝送信号を形成する。例えば、BPSKデータと制御チャンネルの場合においては、QPSK信号が2つ



のBPSKタイプのチャネルから形成できる。

【0031】そのようなシステムにおいては、推定されたレートRestは、最も簡単な形式では、データチャネルが存在するかどうかを表すことができ、存在する場合は、データチャネルは連続であり、もっとも簡単な解はデータがオン（フルレート）又はオフ（ゼロレート）である。これに代えて、より複雑な解は、データチャネルがチャネル推定のために使用可能かどうかをみるためにデータチャネル内で推定された拡散コード比が存在するかを調べる可能性を提供する。

【0032】さらに、本発明のコンセプトは、並列符号チャネルの場合において利用可能である。並列符号チャネルにおいては、チャネル推定器はどの符号チャネルがアクティブかを検出でき、レート推定器は学習したユーザのためのチャネル上のレートを決定できる。本発明はCDMAシステムを背景として記載してきたが、同様の原理が、例えばTDMAのような他の通信システムにも適用可能であることが理解される。

【0033】本発明は、音声のような単純なサービスの場合における明示的なレート情報の使用と関係して記載してきたが、この方法は両マルチプレクシング・オプションでブラインド・レートの検出にも使用可能である。ブラインド・レート検出とは、レート情報ビットが使用されないで、例えばすべての可能なレートの組み合わせをデコードし、CRC符号をチェックしてどれが正しい伝送レートであったかを判定することによりレートが決

定されることを意味する。これは、使用において異なる伝送レートが極めて少ない場合に代替的に実行可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】移動局における送受信回路の第1及び第2の実施の形態の一部を示すブロック図である。

【図2】移動局における送受信回路の第1の実施の形態の他の一部を示すブロック図である。

【図3】移動局における送受信回路の第2の実施の形態の他の一部を示すブロック図である。

【図4】移動通信システムのブロック図である。

【図5】伝送フレーム構造を示す図である。

【図6】可変データ伝送レートでの伝送タイムスロットを示す図である。

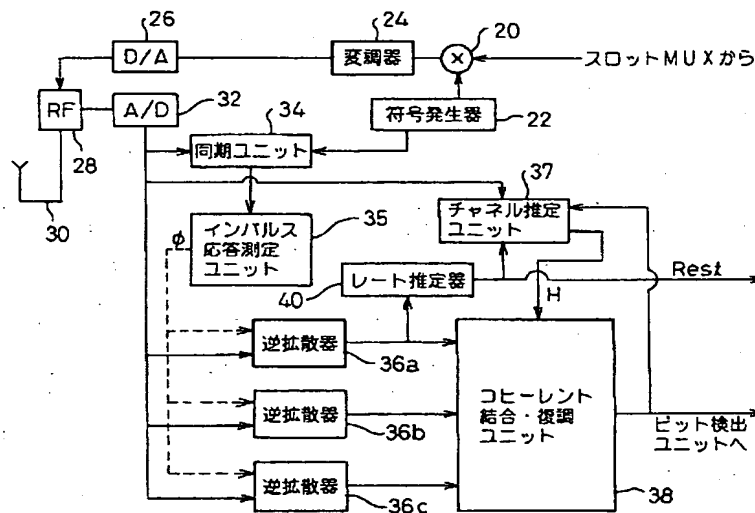
【図7】2つのタイムスロット内のサンプルされたデータを示す図である。

【図8】データチャネルと制御チャネルが分離した例を示す図である。

#### 【符号の説明】

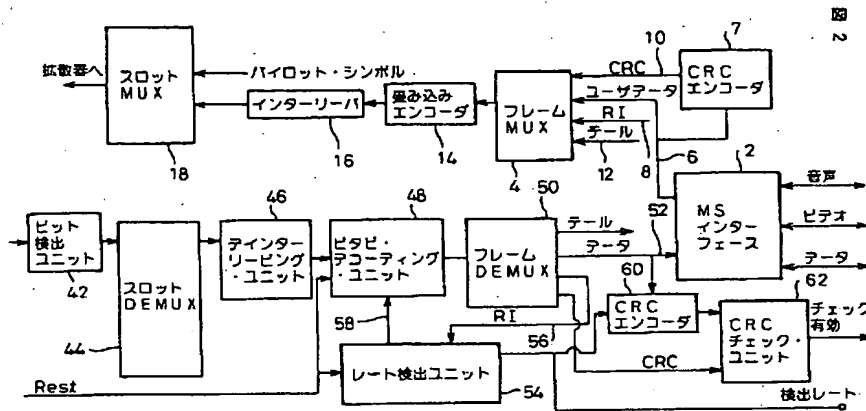
- 37…チャネル推定ユニット
- 40…レート推定器
- 48…ビタビ・デコーディング・ユニット
- 54…レート検出ユニット
- Rest…推定されたレート
- k…スロット当りのサンプル数

【図1】

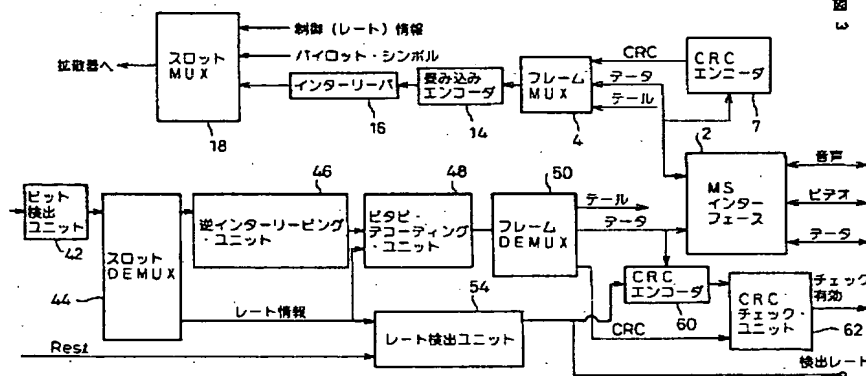


図一

【図2】



【図3】



【図4】

【図5】

図 4

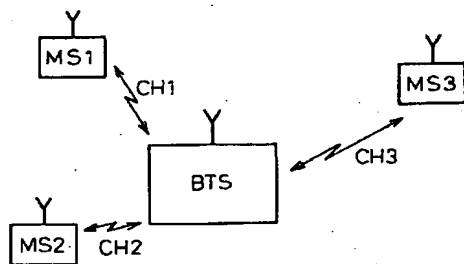
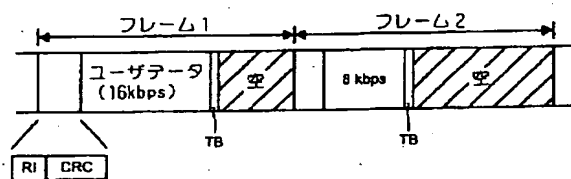
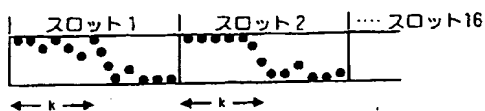


図 5



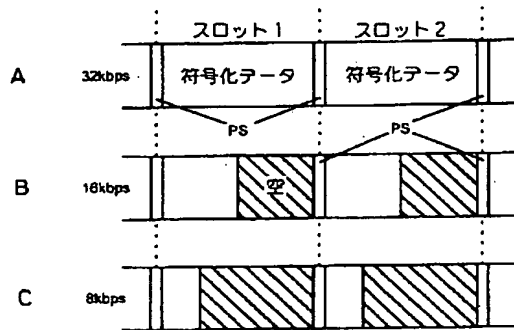
【図7】

図 7



【図6】

図6



【図8】

図8

